

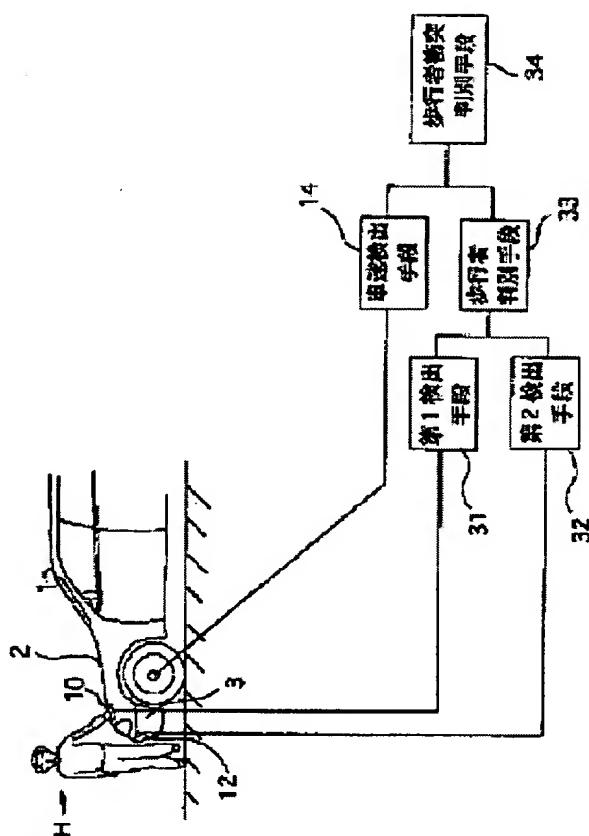
# JUDGING DEVICE FOR COLLISION WITH PEDESTRIAN

**Patent number:** JP2000025562  
**Publication date:** 2000-01-25  
**Inventor:** INOUE TETSUZO; HATTORI KATSUHIKO; MIKI KAZUO  
**Applicant:** TOYOTA CENTRAL RES & DEV  
**Classification:**  
 - international: B60R21/34; B60R21/34; B60R21/00  
 - european:  
**Application number:** JP19980211937 19980711  
**Priority number(s):** JP19980211937 19980711

Report a data error here

## Abstract of JP2000025562

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To accurately judge contact level in a collision of a vehicle with a pedestrian and prepare for actuation of a pedestrian protecting tool adequate to the collision state, by judging whether a collision object is a pedestrian based on first and second contact signals and judging vehicle contact level in the collision of the pedestrian based on a car speed signal. **SOLUTION:** A first detection means 31 comprising a contact sensing sensor 10 for detecting contact of a collision object with a bonnet 2, and a second detection means 32 comprising a contact sensing sensor 12 for detecting contact of the object with a bumper 3 are provided. The judging device judges that the contact object is a pedestrian H when the detection signals are in the order of 31, 32 or they are simultaneous. Based on this pedestrian judgment signal and a car speed signal from a car speed sensor 14, vehicle contact level in the collision of the pedestrian is judged. When a pedestrian judging means 33 judges that the contact object is the pedestrian, and if the car speed is higher than 0, that is a vehicle is during running, the contact of the vehicle with the pedestrian is judged as a collision.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide  
 APPLICANT:

Tel.: (954) 952-1100  
 Hollywood, FL 33055  
 P.O. Box 5480  
 Turner and Greenberg, P.A.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

DOCKET NO.: S3-04P03410  
APPLIC. NO.:  
APPLICANT: Klaus Heimerl, et al.  
Lerner and Greenberg, P.A.  
P.O. Box 2480  
Hollywood, FL 33022  
Tel.: (954) 925-1100

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-25562  
(P2000-25562A)

(43) 公開日 平成12年1月25日 (2000.1.25)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 6 0 R 21/34	6 9 2	B 6 0 R 21/34	6 9 2
	6 4 3		6 4 3 E
	6 7 2		6 7 2 A
21/00	6 1 0	21/00	6 1 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-211937

(22) 出願日 平成10年7月11日 (1998.7.11)

(71) 出願人 000003609

株式会社豊田中央研究所

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番  
地の1

(72) 発明者 井上 鉄三

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番  
地の1 株式会社豊田中央研究所内

(72) 発明者 服部 勝彦

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番  
地の1 株式会社豊田中央研究所内

(74) 代理人 100083046

弁理士 ▲高▼橋 克彦

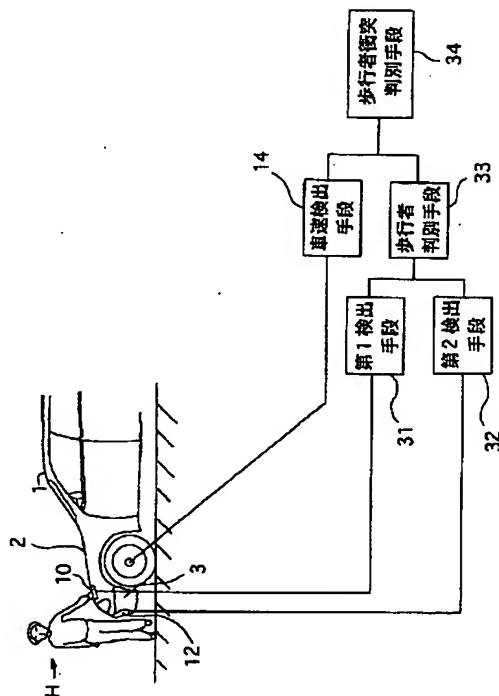
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 歩行者衝突判別装置

(57) 【要約】

【課題】 歩行者の衝突時の車両接触部位および順位を的確に判別して、歩行者を保護するための保護具を選別、作動させること。

【解決手段】 衝突対象の車両への最初の接触を検出する接触感知センサ10で構成された第1接触検出手段31と、衝突対象の車両への次の接触を検出する接触感知センサ12で構成された第2検出手段32と、第1の接触信号および第2の接触信号に基づき衝突対象が歩行者かどうかを判別する歩行者判別手段33と、車速を検出する車速検出手段14と、歩行者判別手段からの歩行者判別信号と前記車速検出手段からの車速信号に基づき前記歩行者の衝突時の車両接触順位を判別する歩行者衝突判別手段34とから成る歩行者衝突判別装置である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 衝突対象の車両への第1の接触を検出する第1検出手段と、  
衝突対象の車両への第2の接触を検出する第2検出手段と、  
第1の接触信号および第2の接触信号に基づき前記衝突対象が歩行者かどうかを判別する歩行者判別手段と、  
車両の走行状態を検出する走行状態検出手段と、  
歩行者判別手段からの歩行者判別信号と前記車速検出手段からの車速信号に基づき歩行者の衝突時の車両接触順位を判別する歩行者衝突判別手段とから成ることを特徴とする歩行者衝突判別装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、衝突対象の車両への第1および第2の接触を検出して、第1の接触信号および第2の接触信号に基づき前記衝突対象が歩行者かどうかを判別するとともに、車両の走行速度を検出して、歩行者判別信号と車速信号に基づき歩行者の衝突時の車両接触順位を的確に判別する歩行者衝突判別装置に関する。

【0002】

【従来の技術】走行中の車両に歩行者が衝突すると、衝突した歩行者は車両により下肢部をすくいあげられ、その後ボンネットに衝突することが知られている。従来の歩行者衝突判別装置および方法（特開平08-216826）は、図9に示されるようにフードエアバックセンサーシステムにおいて、バンパー部に接触センサS、フードエッジ部にフードセンサFを設置し、車両Cと歩行者Hとが衝突した場合、最初にバンパーセンサS、次にフードセンサFの順で信号が検出された時、衝突物体を歩行者であると判定し、エアバックGを展開させるが、この順序以外あるいは一方のみの検出の場合は、衝突物体を歩行者以外のものと判定して、エアバックGを展開させないように構成されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の歩行者衝突判別装置および方法は、最初にバンパーセンサS、次にフードセンサFの順で信号を検出すると衝突物体を歩行者と判別し、ボンネット上にあるエアバックGが展開するようになっているが、歩行者が衝突の危険を察知し、衝突を避けようとした場合、瞬間的に手で車を制止させようとする行動にでるので、最初に接触するのは手とボンネットで、次に下肢部がバンパーに接触することになり、歩行者の車両への接触とエアバックGの展開が一致しなくなるという問題があった。

【0004】また車体条件、車速条件によっては歩行者の意識に関係なくボンネット部、バンパー部両部位同時に接触する場合もある。このように走行中の車両と歩行者との接触順位を詳しく分析すると必ずしも上記従来装

置および方法におけるバンパー、フードの順で発生するとは限らず、歩行者の意識状態あるいは車体、車速条件等によってはその順位が変わる可能性のあることが分かる。

【0005】したがって、走行中の車両と歩行者とが衝突した場合にその接触順位を的確に検出することは歩行者を保護するための保護具を選別、作動させる上で極めて重要なことである。

【0006】本発明は上述の事情に鑑みてなされたもので、走行中の車両と歩行者とが衝突した場合に衝突後極めて早い時期に衝突状況に適した歩行者保護具を作動させるために車両・歩行者衝突時の接触順位を的確に判別する装置を提供することを目的としている。

【0007】そこで本発明者は、衝突対象の車両への第1および第2の接触を検出して、衝突対象の第1の接触信号および第2の接触信号に基づき前記衝突対象が歩行者かどうかを判別するとともに、車両の走行速度を検出して、歩行者判別信号と車速信号に基づき歩行者の衝突時の車両接触順位を判別するという本発明の技術的思想に着眼し、更に研究開発を重ねた結果、歩行者の衝突時の車両接触部位および順位を的確に判別して、歩行者との衝突を確実に検出するという目的を達成する本発明に到達した。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明（請求項1に記載）の歩行者衝突判別装置は、衝突対象の車両への第1の接触を検出する第1検出手段と、衝突対象の車両への第2の接触を検出する第2検出手段と、第1の接触信号および第2の接触信号に基づき前記衝突対象が歩行者かどうかを判別する歩行者判別手段と、車両の走行速度を検出する車速検出手段と、歩行者判別手段からの歩行者判別信号と前記車速検出手段からの車速信号に基づき歩行者の衝突時の車両接触順位を判別する歩行者衝突判別手段とから成るものである。

【0009】（発明の作用）上記構成より成る本発明の歩行者衝突判別装置は、前記第1検出手段が衝突対象の車両への第1の接触を検出し、前記第2検出手段が衝突対象の車両への第2の接触を検出し、前記歩行者判別手段が第1の接触信号および第2の接触信号に基づき前記衝突対象が歩行者かどうかを判別し、前記車速検出手段が車両の走行速度を検出し、前記歩行者衝突判別手段が歩行者判別手段からの歩行者判別信号と前記車速検出手段からの車速信号に基づき歩行者の衝突時の車両接触順位を判別するものである。

【0010】

【発明の効果】上記作用を奏する本発明の歩行者衝突判別装置は、衝突対象の車両への第1および第2の接触を検出して、衝突対象の第1の接触信号および第2の接触信号に基づき前記衝突対象が歩行者かどうかを判別するとともに、車両の走行速度を検出して、歩行者判別信号

と車速信号に基づき歩行者の衝突時の車両接触順位を判別するので、歩行者の衝突時の車両接触部位および順位を的確に判別して、歩行者との衝突を確実に検出するという効果を奏する。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態につき、図面を用いて説明する。

【0012】(第1実施形態) 本第1実施形態の歩行者衝突判別装置は、図1に示されるように衝突対象の車両への最初の接触を検出する接触感知センサ10で構成された第1接触検出手段31と、衝突対象の車両への次の接触を検出する接触感知センサ12で構成された第2検出手段32と、第1の接触信号および第2の接触信号に基づき衝突対象が歩行者かどうかを判別する歩行者判別手段33と、車速を検出する車速検出手段14と、歩行者判別手段からの歩行者判別信号と前記車速検出手段からの車速信号に基づき前記歩行者の衝突時の車両接触順位を判別する歩行者衝突判別手段34とから成るものである。

【0013】すなわち図1に示されるようにボンネット2に衝突対象の物体が接触したかどうかを検知する接触感知センサ10で構成された第1検出手段31と、車両先端部にあるバンパー3に物体が接触したかどうかを検知する接触感知センサ12で構成された第2検出手段32と、前記両検出手段31、32によって検出された信号が31、32の順、または31、32同時である場合に接触物体を歩行者Hであると判断する歩行者判別手段33と、車速を検出する車速センサ14と、歩行者判別信号と車速信号に基づき前記歩行者の衝突時の車両接触順位を判別する歩行者衝突判別手段34とから成るものである。

【0014】走行中の車両と歩行者とが接触衝突する場合、その接触状況は車両の走行速度や歩行者の反応状態によって大きく異なってくる。歩行者が衝突の危険を察知し、衝突を避けようとする意識した場合、瞬間的に手を出して車両を制止させようとする行動にでるので、最初に接触するのは手とボンネット2で、若干遅れて下肢部が車両先端部に接触する。そこで最初の接触をボンネット2上にある接触感知センサで構成した第1検出手段で検出し、次の接触を同様にバンパー上にある接触感知センサで構成した第2検出手段で検出し、第1検出手段と第2検出手段の信号が第1、第2の順または第1と第2の信号が同時に検出されると、接触物体を歩行者と判別し、その時の車速Vが $0 < V$ すなわち車両の走行中であれば車両と歩行者の接触を衝突と判定する。

【0015】以上述べたように本第1実施形態の歩行者衝突判別装置は、前記第1検出手段および第2検出手段の信号が第1、第2の順または第1と第2の信号が同時に検出されると、接触物体を歩行者と判別し、その時の車速Vが $0 < V$ すなわち車両の走行中であれば車両と歩

行者の接触を衝突と判定するので、前記第1検出手段および第2検出手段によって車体の2ヶ所で接触物体を検出しているため、接触物体が歩行者かどうかを確実に判別できるという効果を奏する。

【0016】また本第1実施形態の歩行者衝突判別装置は、また接触順位から歩行者の衝突状況が把握できるので、衝突後極めて早い時期に衝突状況に適応した歩行者保護具の作動を可能にするという効果を奏する。

【0017】(第2実施形態) 本第2実施形態の歩行者衝突判別装置は、図1ないし図3に示されるように車1と歩行者Hとの第1接触を検出する接触感知センサ10で構成した第1検出手段31と第2接触を検出する接触感知センサ12で構成した第2検出手段32とをボンネット部2とバンパー部3とに備えている。

【0018】ここで第1あるいは第2検出手段31、32を構成している接触感知センサ10、12は、図2に示されるようにその検出信号を自動的に時系列で記録するAD変換器4に接続され、上記センサ10、12で取り込んだデータを処理するマイクロコンピュータ5に接続されている。

【0019】該マイクロコンピュータ5には以下に説明する歩行者判別プログラムや歩行者衝突プログラムが予め記憶されている。次に本第2実施形態で使用する歩行者判別法と歩行者衝突判別法について説明する。走行中の車両と歩行者とが接触衝突する場合、その接触状況は車両の歩行速度や歩行者の反応状態によって大きく異なってくる。

【0020】例えば衝突時、歩行者に衝突を避けようとする意識がある時、歩行者は危険を察知し車との衝突を回避しようとするまたは車を制止させようとするので、最初に手がボンネット2と接触し、少し遅れて下肢部が車体先端部にあるバンパー3に接触する。これに対し歩行者に衝突を避けようとする意識がない時、最初に下肢部がバンパー3に接触し、少し遅れて上半身がボンネット2に接触することが知られている。

【0021】そこで本第2実施形態の歩行者判別法はボンネット2上にある前記第1検出手段31とバンパー上にある第2検出手段32の各センサにおいてその検出信号を第1検出、第2検出手段の順、または両検出手段のセンサが同時に信号を検出した条件の時、接触物体を歩行者と判定する。

【0022】表1に2つの接触感知センサによる歩行者判別の検出条件を示す。次に、衝突判別法は表1に示す歩行者判別条件により接触物体を歩行者と判定後、車速センサ14の信号より、車速Vが $0 < V$ すなわち車両が走行状態であれば接触物体との衝突、 $V = 0$ すなわち車両が停止状態であれば接触物体を衝突ではないと判定するように分類した。

【表1】

接触感知センサによる歩行者判別条件

ボンネット 第1検出手段	バンパー 第2検出手段
1	2
1	1

表内の数値は信号の検出順番を示す

【0023】ここで第1、第2検出手段31、32についてさらに詳しく説明する。上述したように第1、第2検出手段は接触感知センサで構成されている。この2つの検出手段は接触物体が歩行者かどうかを確実に判定するために必要なもので、本第2実施形態では接触感知センサとして圧力センサ17、18を図3に示すような位置に配置している。

【0024】すなわち第1検出手段31を構成している接触を感知する圧力センサ17は、ボンネット2の上面に接着したフィルム状のセンサシートにより構成され、接触した時の荷重を検出するようにされている。次に第2検出手段32を構成している接触を感知するセンサとしての圧力センサ18は、バンパー3の表面に接着したフィルム状のセンサシートにより構成され、接触した荷重を検出するようにされている。

【0025】これにより第1、第2の2つの検出手段で得られる検出信号は、最初に手がボンネット2と接触し、少し遅れて下肢部が車体先端部にあるバンパー3に接触する場合は、図4に示されるように最初のも1時刻に第1検出手段31の検出出力、次のも2時刻に第2検出手段32の検出出力の順に立ち上がる波形となる。また同時に接触する場合も考えられる。この場合は図5に示されるような波形となる。

【0026】これに対し上記以外、例えば図6、7のように第1、第2検出手段のどちらかの信号が検出されなかった場合は、接触物体を歩行者とはみなさないと定めることにより判別している。

【0027】また接触が衝突かどうかについては別途車速Vを計測し、車速Vが $0 < V$ すなわち車両が走行状態であれば衝突、車速Vが $V = 0$ すなわち車両が停止状態であれば衝突ではないと定めることにより判別している。

【0028】なお本第2実施形態においては、歩行者以外の衝突、例えば車両、ガードレール、電柱、樹木等については、予め歩行者判別手段の中に設定してある接触圧力値（歩行者以外の衝突圧力値は歩行者に比べ極めて大きい）と比較することにより判別している。

【0029】また本第2実施形態の歩行者衝突判別装置における歩行者衝突判別方法について、図8に示されるフローチャートを用いて説明する。車両と歩行者が接触すると、ステップ100において、接触検出時刻 $t_1$ と衝突圧力 $P_h$ を取り込み、ステップ102において、次の接触検出時刻 $t_2$ と衝突圧力 $P_b$ を取り込む。

【0030】ステップ104において、上記接触検出時刻 $t_1$ 、 $t_2$ と衝突圧力 $P_h$ 、 $P_b$ より検出時刻、検出出力の有無と検出順位を演算し、上記表1に示す条件かどうかを演算する。そして接触物体を歩行者と判別した後、ステップ106において車速Vを取り込み、ステップ108において $V = 0$ すなわち車両が停止状態の時は衝突とは判別せず、 $0 < V$ すなわち車両が走行状態の時は接触を衝突と判別するものである。

【0031】上記作用を奏する第2実施形態の歩行者衝突判別装置は、衝突対象の車両への第1および第2の接触を検出して、衝突対象の第1の接触信号および第2の接触信号に基づき前記衝突対象が歩行者かどうかを判別するとともに、車両の走行速度を検出して、歩行者判別信号と車速信号に基づき歩行者の衝突時の車両接触順位を判別するので、歩行者の衝突時の車両接触部位および順位を的確に判別するという効果を奏する。

【0032】また第2実施形態の歩行者衝突判別装置は、前記第1検出手段31および第2検出手段32の信号が第1、第2の順または第1と第2の信号が同時に検出されると、接触物体を歩行者と判別し、その時の車速Vが $0 < V$ すなわち車両の走行中であれば車両と歩行者の接触を衝突と判定するので、前記第1検出手段31および第2検出手段32によって車体の2ヶ所で接触物体を検出しているため、接触物体が歩行者かどうかを確実に判別できるという効果を奏する。

【0033】さらに本第2実施形態の歩行者衝突判別装置は、また接触順位から歩行者の衝突状況が把握できるので、衝突後極めて早い時期に衝突状況に適応した歩行者保護具の作動を可能にすることができるという効果を奏する。

【0034】また第2実施形態の歩行者衝突判別装置は、前記第1検出手段31および第2検出手段32の信号の順位によって、歩行者の衝突を避けようとする意識の有無にかかわらず、歩行者の衝突を確実に判別できるという効果を奏する。

【0035】さらに本第2実施形態の歩行者衝突判別装置は、前記第1、第2検出手段31、32のどちらかの信号が検出されなかった場合は、接触物体を歩行者とはみなさないで、歩行者以外の接触物体を歩行者と誤検知することがないという効果を奏する。

【0036】また第2実施形態の歩行者衝突判別装置は、歩行者以外の衝突、例えば車両、ガードレール、電柱、樹木等については、予め歩行者判別手段の中において歩行者以外の衝突圧力値は歩行者に比べ極めて大きく設定してあるので、検出した圧力値によって歩行者以外の例えば車両、ガードレール、電柱、樹木等との衝突を確実に検出するという効果を奏する。

【0037】上述の実施形態は、説明のために例示したもので、本発明としてはそれらに限定されるものではなく、特許請求の範囲、発明の詳細な説明および図面の記

載から当業者が認識することができる本発明の技術的思想に反しない限り、変更および付加が可能である。

【0038】上記第2実施形態においては、前記第1および第2検出手段の接触感知センサとして圧力センサで構成した例について説明したが、本発明としてはそれらに限定されるものではなく、接触を感知できるセンサであれば、光センサ、荷重センサ、タッチセンサ、オンオフセンサ等を採用することが可能であり、特にセンサの種類、形状については限定されないものである。

【0039】また上記実施形態においては、前記第1および第2検出手段を乗用車タイプのボンネットとバンパーに設置した例について説明したが、しかしこの前記第1および第2検出手段の配設位置は車の形状、歩行者の年齢や性別、意識等の条件によって異なってくるので、検出設置位置については歩行者の接触を車両側の2ヶ所で検出できるようにしてあれば、特に設定位置を限定するものではないのである。更に、上記実施の形態においては、車速検出手段を設けたが、それに限らず、車軸の回転の有無を検出する等によって車両が走行状態にあるか否かを走行状態として検出する手段とすることもできる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1および第2実施形態の歩行者衝突判別装置を示すブロック図である。

【図2】本発明の第2実施形態の歩行者衝突判別装置を示すブロック図である。

【図3】本第2実施形態装置の第1および第2検出手段のセンサの車両における配設形態を示す斜視図である。

【図4】本第2実施形態装置における接触物体を歩行者と定める場合の第1、第2検出手段による信号出力の変化を示す第1の例を示す線図である。

【図5】本第2実施形態装置における接触物体を歩行者と定める場合の第1、第2検出手段による信号出力の変化を示す第2の例を示す線図である。

【図6】本第2実施形態装置における接触物体を歩行者と定めない場合の第1、第2検出手段による信号出力の変化を示す第1の例を示す線図である。

【図7】本第2実施形態装置における接触物体を歩行者と定めない場合の第1、第2検出手段による信号出力の変化を示す第2の例を示す線図である。

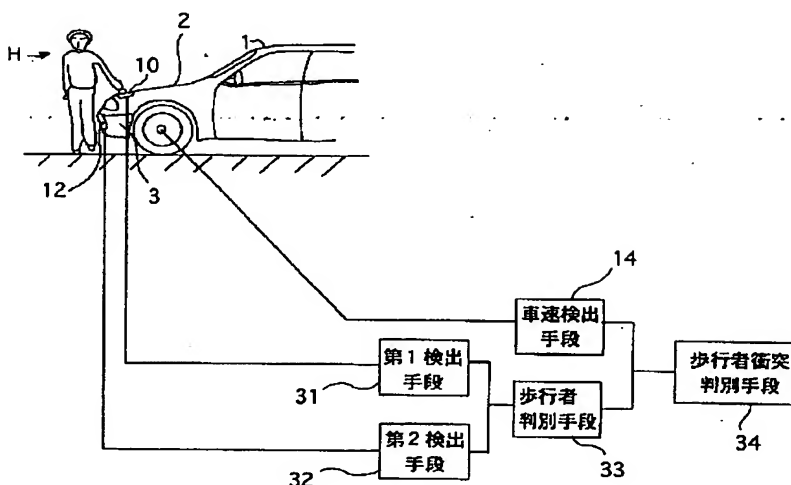
【図8】本第2実施例形態装置における歩行者衝突判別の流れを示すチャート図である。

【図9】従来の車両用の歩行者判別装置を説明する説明図である。

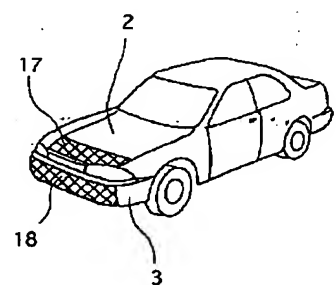
#### 【符号の説明】

- 10、12 接触感知センサ
- 31 第1検出手段
- 32 第2検出手段
- 33 歩行者判別手段
- 14 車速検出手段
- 34 歩行者衝突判別手段

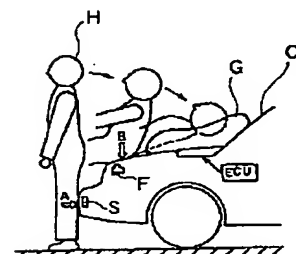
【図1】



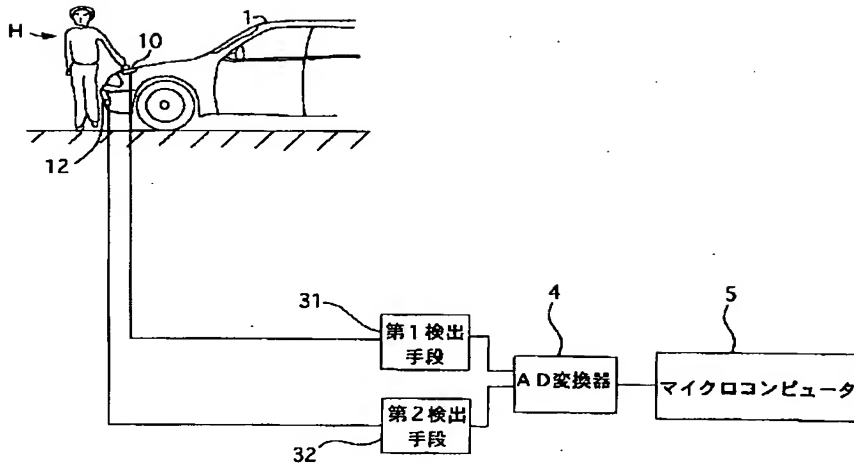
【図3】



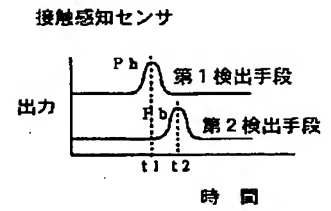
【図9】



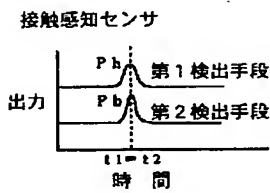
【図2】



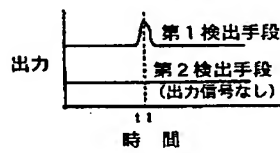
【図4】



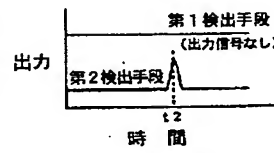
【図5】



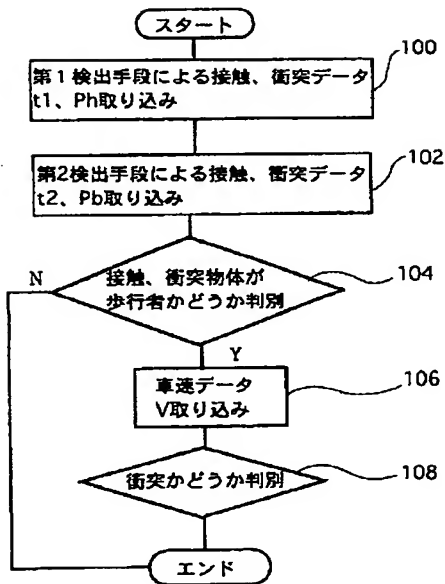
【図6】



【図7】



【図8】





フロントページの続き

(72)発明者 三木 一生

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番  
地の1 株式会社豊田中央研究所内

THIS PAGE BLANK (USPTO)